

**DETEKSI JENIS PENYAKIT DAN PENGOBATANNYA PADA DAUN
TANAMAN CABE BERBASIS METODE
LAPLACIAN OF GAUSSIAN**

SKRIPSI



Diajukan oleh :

LIANA FITRIANI NUNUHITU

0734010268

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta berkat-Nya, sehingga pelaksanaan Tugas Akhir yang berjudul “DETEKSI JENIS PENYAKIT DAN PENGOBATANNYA PADA DAUN TANAMAN CABE BERBASIS METODE LAPLACIAN OF GAUSSIAN” dapat dilaksanakan dengan lancar, sehingga laporan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Adapun tujuan daripada pembuatan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk menambah wawasan, kreatifitas, ilmu pengetahuan mahasiswa dan untuk mempelajari lebih dalam lagi tentang *Image Processing* (Pengolahan Citra Digital).

Laporan ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, serta bantuan dan dukungan baik bersifat material maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa untuk menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait, antara lain :

1. Jesus Christ, sebagai Tuhan dan Juru Selamat, penolong dan penghibur saya sewaktu dalam kesusahan.
2. Keluargaku : Papa Domi Stef Nunuhitu, SH, Mama Indah Ariyanti, kakak Jein Fitria Nunuhitu, dan adik Naryo Pratama Nunuhitu yang tercinta, yang selalu memberikan dukungan serta doa untuk saya.
3. Keluarga besar Nunuhitu di Kupang dan Keluarga besar Bahren di Surabaya yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk saya.
4. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.

5. Bapak Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, serta selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Agus Hermanto, S.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan judul serta membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak M. Irwan Afandi, ST, MSC selaku Dosen Wali dan Dosen Penguji Seminar Tugas Akhir .
8. Bapak Yusron Rijal, S.Si, MT selaku Dosen Penguji I Ujian Lisan Tugas Akhir.
9. Ibu Elvi Fatma, S.Kom, MM selaku Dosen Penguji II Ujian Lisan Tugas Akhir.
10. Bapak Crystia Aji Putra, S.Kom selaku Dosen Penguji III Ujian Lisan Tugas Akhir.
11. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan.
12. Chanif, selaku sahabat yang selalu mendukung dan membantu, serta memotivasi saya.
13. Teman-teman Pemasa HA-03: Adel, Kak Haryo, Ko Daniel, Mbak Ribka, Kak Sang, serta Michael kecil yang selalu setia dalam dukungan dan doa untuk saya.
14. Teman-teman Teknik Informatika 07 : Sisca , Hayu , Rhina, April, Nanda, Atik, Aldo, Adi, Faiq, Didit, Rizal, Novi, dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan, serta doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Teman-teman kos, Tia dan Fika yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat, serta doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. Super Junior, yang lewat musik dan lagu mereka memberikan semangat, motivasi, dan inspirasi serta penghiburan. Gomawo Jeongmal.

17. Westlife, yang sejak sekolah dasar hingga memperoleh gelar sarjana selalu menemani melalui musik dan lagu mereka.

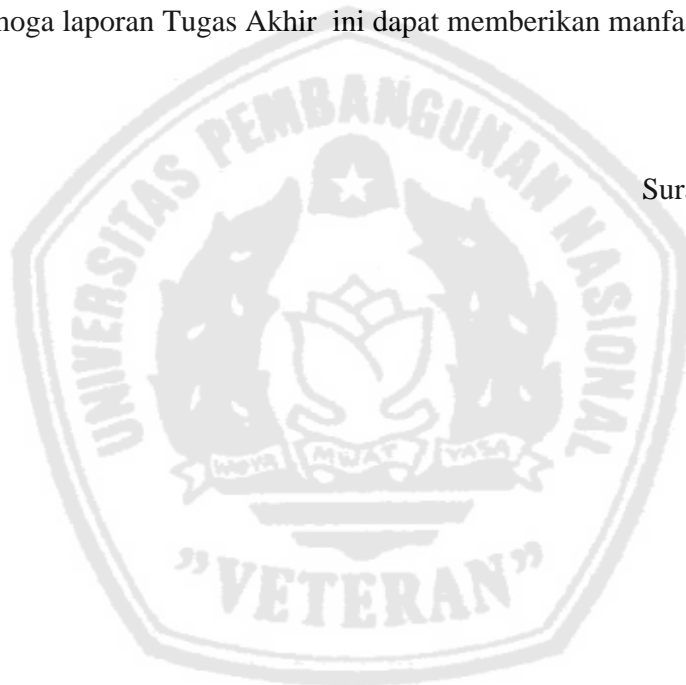
18. My Compaq, laptop kesayangan yang menjadi saksi bisu atas tingkat kegilaan dikala mengerjakan Tugas akhir ini, yang selalu menemani siang dan malam.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh untuk dikatakan sempurna baik isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun bagi perbaikan laporan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan .

Surabaya, 10 Juni 2011

Penyusun



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Perumusan Masalah	2
1.3.	Batasan Masalah	3
1.4.	Tujuan Skripsi.....	3
1.5.	Manfaat Skripsi.....	3
1.6.	Metodologi Penulisan.....	4
1.7.	Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1.	Image Processing (Pengolahan Citra).....	8
2.1.1.	Perbaikan kualitas citra (image enhancement)	8
2.1.2.	Pemugaran citra(image restoration).....	9
2.1.3.	Pemampatan citra (image compression).....	10
2.1.4.	Segmentasi Citra.....	10
2.1.5.	Pengorakan citra (image analysis).....	10
2.1.6.	Rekonstruksi citra (Image recontruction).....	11
2.2.	Konsep Dasa Pengolahan Citra.....	11
2.3.	Deteksi Tepi.....	12
2.4.	Metode Laplacian of Gaussian (LoG).....	16
2.5.	Grayscale.....	19

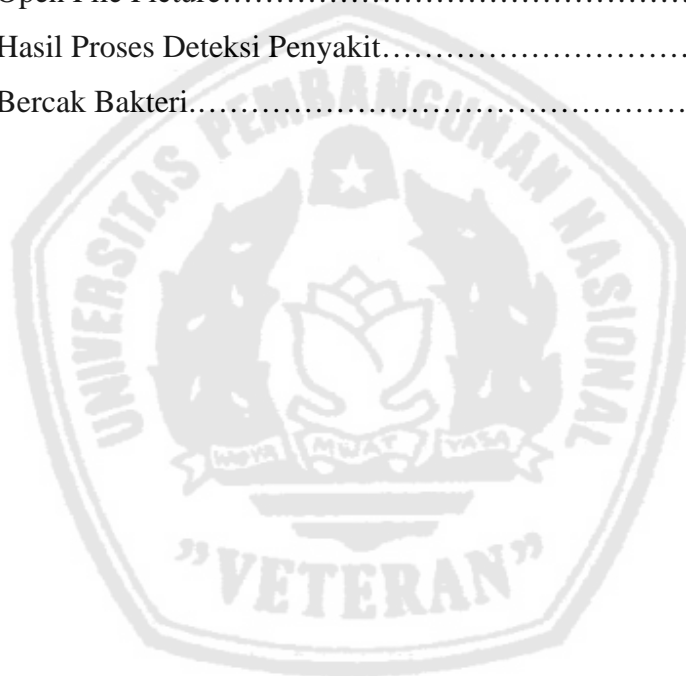
2.6.	Thresholding.....	20
2.7.	Logika Fuzzy String Matching.....	22
2.7.1.	Logika Fuzzy.....	23
2.7.2.	String Matching.....	23
2.7.3.	Fuzzy String Matching.....	24
2.8.	Penyakit Daun Tanaman Cabe.....	25
2.8.1.	Bercak Daun (<i>Cercospora Capsici</i>).....	25
2.8.2.	Bercak Bakteri (<i>Xanthomonas Campestris</i> pv. Vesicatoria).....	26
2.8.3.	Embun Tepung/Powdery Mildew (<i>Leveillula</i> <i>taurica</i>).....	28
2.9.	Borland C++ Bulider 6.0.....	29
BAB III	ANALISA DAN PERANCANGAN	33
3.1.	Analisa Perancangan.....	33
3.1.1.	Identifikasi Masalah.....	33
3.1.2.	Analisa Masalah.....	34
3.1.3.	Analisa Literatur.....	34
3.2.	Perancangan Aplikasi.....	35
3.2.1.	Arsitektur Aplikasi.....	35
3.2.2.	Desain Input.....	35
3.2.3.	Desain Output.....	36
3.2.4.	Desain Proses.....	36
3.3.	Proses Perancangan.....	40
3.4.	Perancangan Antarmuka.....	41
BAB IV	IMPLEMENTASI SISTEM	47
4.1.	Kebutuhan Software dan Hardware.....	47
4.1.1.	Kebutuhan Software.	47
4.1.2.	Kebutuhan Hardware.....	47
4.2.	Penjelasan Program.....	48

4.3.	Implementasi Image Processing.....	48
4.3.1.	Proses Konversi Citra Asli menjadi Grayscale.....	48
4.3.2.	Proses Threshold.....	50
4.3.3.	Implementasi metode Laplacian of Gaussian.....	53
4.3.4.	Proses Pembandingan Matriks dan Hasil.....	56
BAB V	UJI COBA DAN EVALUASI	67
5.1	Uji Coba Aplikasi.....	67
5.2	Evaluasi.....	72
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	74
6.1	Kesimpulan.....	74
6.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 3 Macam Tepi Citra Digital.....	13
Gambar 2.1 Proses Deteksi Tepi.....	14
Gambar 2.3 Proses Konvolusi Citra.....	15
Gambar 2.4 Plot 3-D Laplacian of Gaussian.....	17
Gambar 2.5 Matriks LoG.....	18
Gambar 2.6 Zero Crossing LoG.....	19
Gambar 2.7 Skala Grayscale.....	20
Gambar 2.8 Contoh Thresholding.....	21
Gambar 2.9 Bercak Daun Cabe.....	26
Gambar 2.10 Bentuk Bercak Daun.....	26
Gambar 2.11 Bentuk Bercak Bakteri.....	27
Gambar 2.12 Bercak Bakteri Daun Cabe.....	27
Gambar 2.13 Bentuk Embun Tepung.....	28
Gambar 2.14 Embun Tepung Daun Cabe.....	29
Gambar 3.1 Flowchart merubah Citra ke Grayscale.....	36
Gambar 3.2 Flowchart Thresholding.....	37
Gambar 3.3 Flowchart LoG.....	38
Gambar 3.4 Flowchart Fuzzy String Matching.....	39
Gambar 3.5 Form Antarmuka.....	41
Gambar 3.6 Button Open File.....	42
Gambar 3.7 Browse File.....	42
Gambar 3.8 Button Grayscale.....	43
Gambar 3.9 Perubahan Citra menjadi Grayscale.....	43
Gambar 3.10 Button Threshold.....	44
Gambar 3.11 Nilai ambang batas Threshold.....	44
Gambar 3.12 Citra Threshold.....	44
Gambar 3.13 Button Laplacian of Gaussian.....	45
Gambar 3.14 Hasil LoG.....	45
Gambar 3.15 Hasil Akhir Deteksi.....	46

Gambar 4.1 Matriks LoG 5x5.....	54
Gambar 4.2 Bercak Daun Pembanding 1.....	57
Gambar 4.3 Bercak Daun Pembanding 2.....	58
Gambar 4.4 Bercak Daun Pembanding 3.....	59
Gambar 4.5 Bercak Bakteri Pembanding 1.....	60
Gambar 4.6 Bercak Bakteri Pembanding 2.....	61
Gambar 4.7 Embun Tepung Pembanding 1.....	63
Gambar 4.8 Embun Tepung Pembanding 2.....	64
Gambar 5.1 Open File Picture.....	67
Gambar 5.2 Hasil Proses Deteksi Penyakit.....	68
Gambar 5.3 Bercak Bakteri.....	73



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil Uji Coba.....	69
-------------------------------	----



JUDUL	: DETEKSI PENYAKIT DAN PENGOBATANYA PADA DAUN TANAMAN CABE MENGUNAKAN METODE LAPLACIAN OF GAUSSIAN
PEMBIMBING I	: BASUKI RAHMAT, S.Si, MT
PEMBIMBING II	: AGUS HERMANTO, S.KOM
PENYUSUN	: LIANA FITRIANI NUNUHITU

ABSTRAK

Cabe merupakan salah satu bahan makanan yang banyak digemari di Indonesia. Namun saat ini, cabe menjadi kebutuhan yang langka dan mahal bagi konsumen. Hal tersebut dikarenakan penyakit yang sekarang sering menyerang tanaman cabe sehingga hasil panen berkurang. Petani cabe banyak mengalami kerugian, serta konsumen cabe harus mengeluarkan biaya yang lebih besar daripada biasanya untuk membeli cabe. Adapun dalam penanganannya dapat terjadi kesalahan seperti salah mendeteksi jenis penyakit dan salah melakukan pengobatannya.

Berdasarkan fenomena kelangkaan cabe, penulis berupaya merancang sebuah sistem yang akurat dan tepat namun praktis dan efisien untuk mendeteksi jenis penyakit dan pengobatan terhadap tanaman cabe. Dengan melakukan deteksi tepi dengan metode Laplacian of Gaussian ini diharapkan mendapatkan hasil baik.

Pada akhirnya uji coba deteksi jenis penyakit dan pengobatannya pada daun tanaman cabe menggunakan metode Laplacian of Gaussian ini mampu menghasilkan deteksi yang akurat walaupun masih terdapat beberapa kesalahan pada akhirnya, dan berharap ke depannya dapat memudahkan masyarakat untuk melakukan deteksi jenis penyakit pada daun tanaman cabe.

Kata kunci:

Cabe, Laplacian of Gaussian, deteksi tepi, daun.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kelangkaan tanaman cabe di Indonesia mengakibatkan meningkatnya harga cabe secara drastis di pasaran. Kelangkaan tersebut disebabkan oleh perubahan cuaca yang tidak menentu, yang mengakibatkan banyak perkebunan cabe mengalami kegagalan panen. Hal tersebut dikarenakan penyakit yang menyerang tanaman cabe sehingga hasil panen berkurang. Petani cabe banyak mengalami kerugian, serta konsumen cabe harus mengeluarkan biaya yang lebih besar daripada biasanya untuk membeli cabe. Seringkali penyakit yang menyerang tanaman cabe tidak segera bisa diatasi karena harus dilakukan pemeriksaan dan analisa jenis penyakitnya terlebih dahulu. Adapun dalam penanganannya dapat terjadi kesalahan seperti salah mendeteksi jenis penyakit dan salah melakukan pengobatannya.

Oleh karena permasalahan yang sudah dijelaskan, maka penulis pun mencoba merancang sebuah sistem yang akurat dan tepat namun praktis dan efisien untuk mendeteksi jenis penyakit dan pengobatan terhadap tanaman cabe. Dengan melakukan deteksi tepi dengan metode *Laplacian of Gaussian* ini diharapkan mendapatkan hasil baik. Metode

Laplacian merupakan metode yang akurat dalam deteksi tepi karena dapat meningkatkan kualitas detail tepi.

Dengan memanfaatkan teknologi digital, yaitu dengan *image* atau foto akan memudahkan menganalisa jenis penyakit pada daun cabe. Petani atau masyarakat yang bukan petani hanya perlu mengambil atau menyiapkan foto dari daun cabe yang terdapat tanda-tanda penyakit setelah itu aplikasi akan langsung mendeteksi jenis penyakit pada daun cabe tersebut dan juga memberikan solusi bagaimana cara mengatasinya dan pengobatannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut di atas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam pengajuan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana mendeteksi penyakit tanaman cabe dengan analisis citra?
- b. Bagaimana menggunakan metode *Laplacian of Gaussian* dengan baik agar dapat menganalisa secara tepat?
- c. Bagaimana menggunakan *Fuzzy String Matching* untuk pencocokan *string* saat deteksi jenis penyakit?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam sistem ini antara lain:

- a. Aplikasi dibuat hanya untuk mendeteksi penyakit pada daun tanaman cabe merah besar.
- b. Foto yang digunakan hanya bagian daun yang terkena penyakit bukan keseluruhan daun.
- c. Ukuran *Width* dan *Height* foto < 45 pixel.
- d. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Borland C builder.

1.4 Tujuan Skripsi

Adapun penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu implementasi dengan menggunakan metode *Laplacian of Gaussian* dengan masukan sebuah citra bagian dari daun cabe yang berpenyakit. Sistem diharapkan dapat membantu untuk mendeteksi penyakit pada daun tanaman cabe serta memberikan solusi penanganan atau pengobatannya sehingga dapat memberikan informasi yang bermanfaat.

1.5 Manfaat Skripsi

Manfaat yang bisa diperoleh dari hasil skripsi ini bagi pihak-pihak terkait adalah Agar petani serta masyarakat biasa mudah mendapatkan informasi jenis penyakit yang menyerang tanaman cabe

di perkebunan serta solusi untuk pengobatannya, tanpa harus memakan waktu lama.

Apabila diterapkan di Dinas Pertanian daerah akan memudahkan koordinasi dengan petani atau masyarakat sekitar dalam pemberian solusi penanganan masalah penyakit tanaman cabe. Sehingga petani atau masyarakat dapat lebih cepat mengambil tindakan untuk melakukan pencegahan dan pengobatan penyakit cabe agar tidak terjadi kegagalan panen dan menyebabkan kerugian pada pihak-pihak yang bersangkutan.

Dalam pengembangan IPTEK, aplikasi ini membuka jalan bagi dunia teknologi untuk merambah ke dalam bidang pertanian, membuat bidang pertanian semakin kompeten dengan perkembangan teknologi di dalamnya yang tidak hanya menyediakan kemudahan memperoleh informasi, namun juga tepat dan akurat.

1.6 Metodologi Penulisan

Beberapa metode dalam mengumpulkan data-data sebagai bahan rujukan dan informasi pendukung pelaksanaan Skripsi ini antara lain :

- a. Studi literatur/pustaka, yaitu dengan cara membaca buku-buku dan membuka situs-situs untuk menjadi bahan referensi dalam hubungannya untuk menyelesaikan pembuatan program ini.

- b. Analisa dan Perancangan Program, yaitu dari hasil studi literatur akan dibuat deskripsi umum sistem serta dilakukan analisa spesifikasi kebutuhan sistem, selain itu juga dilakukan perancangan awal aplikasi yang akan dibuat, sehingga akan dihasilkan desain antarmuka dan proses yang siap untuk diimplementasikan.
- c. Pembuatan program, yaitu rancangan program yang telah dibuat diimplementasikan dengan program C++ Builder.
- d. Uji coba dan evaluasi, yaitu setelah menyelesaikan pembuatan program maka akan dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang timbul untuk dapat dilakukan perbaikan (*error handling*).
- e. Penyusunan Buku Skripsi, yaitu tahap akhir dari pengerjaan Skripsi. Buku ini disusun sebagai laporan dari seluruh proses pengerjaan Skripsi. Dari penyusunan buku ini diharapkan dapat memudahkan pembaca yang ingin menyempurnakan dan mengembangkan aplikasi ini lebih lanjut.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Skripsi ini disusun dalam beberapa bab, yang akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang deskripsi umum Skripsi yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta metodologi, dan sistematika penulisan Skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai konsep dan teori-teori pembelajaran serta pemecahan masalah yang digunakan sebagai landasan untuk mendukung pembuatan Skripsi ini.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang analisa dari sistem yang akan dibuat dan perancangan sistem yang meliputi deskripsi umum sistem, kebutuhan sistem, perancangan proses dan antarmuka aplikasi.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi tentang hasil implementasi dari perancangan program yang telah dibuat meliputi lingkungan implementasi proses dan antarmuka.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini berisi tentang penjelasan pelaksanaan uji coba program dan evaluasi dari pelaksanaan uji coba dari program yang telah dibuat.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut dalam upaya memperbaiki kelemahan pada aplikasi guna untuk mendapatkan hasil kinerja aplikasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini.